

PAT-NO: JP408141723A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08141723 A  
TITLE: DIE CASTING APPARATUS

PUBN-DATE: June 4, 1996

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SUZUKI, MASAYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
AISAN IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06288100  
APPL-DATE: November 22, 1994

INT-CL B22D017/22 , B22D017/32 , B22D018/02 , B29C045/56 ,  
(IPC): B29C045/76

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To stably produce a product having less casting blow holes by providing a measuring means for the product temp. just after casting having the intimate relation with the solidification starting temp. of molten metal as to a molten metal partial pressurizing system die casting apparatus, using a pressurizing time lag control device and controlling the operation of a plunger in the following process based on this measured value.

CONSTITUTION: The temp. of the product 59 taken out from the dies 18, 26 just after casting with a product taking out machine 54 is measured with an infrared ray radiation thermometer 55, and this measured value is inputted to

the pressurizing time lag control device 56. Successively, the dies 18, 26 are clamped and the molten metal for the following process is filled up into a cavity 30, and when the filling completion signal is transmitted to the pressurizing time lag control device 56, the pressurizing time lag control device 56 advances the plunger 36 based on the optimum time lag obtd. from the temp. of the product 58 in the previous cycle. Feeding of the molten metal for head is executed and the pressurization is continued until the molten metal in the cavity 30 completes the solidification. Therefore, even if the solidification starting time is changed, the feeder head quantity is always kept to be suitable.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-141723

(43) 公開日 平成8年(1996)6月4日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 17/22	E			
17/32	Z			
	J			
18/02	R			
B 2 9 C 45/56		9350-4F		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-288100

(22) 出願日 平成6年(1994)11月22日

(71) 出願人 000116574

愛三工業株式会社

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(72) 発明者 鈴木 将之

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛  
三工業株式会社内

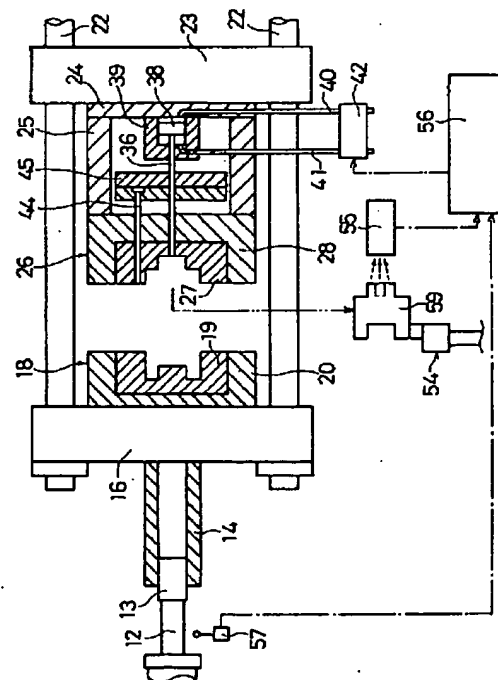
(74) 代理人 弁理士 岡田 英彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ダイカスト装置

(57) 【要約】

【目的】 溶湯を部分加圧する加圧プランジャーの動作タイミングを適正にコントロールし、鑄巣の少ない高品質の製品を安定して生産する。

【構成】 金型のキャビティ内に溶湯を充填した後、加圧プランジャー36をキャビティ内に突出させて溶湯を部分加圧するダイカスト装置において、溶湯の凝固開始時間と密接に関係する鑄造直後の製品温度を測定する温度測定手段(55)と、温度測定手段(55)の測定温度に基づいて加圧プランジャー36の次サイクルでの動作タイミングをコントロールする加圧タイムラグ制御手段(56)とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金型のキャビティ内に溶湯を充填した後、加圧プランジャーをキャビティ内に突出させて溶湯を部分加圧するダイカスト装置において、溶湯の凝固開始時間と密接に関係する鋳造直後の製品温度を測定する温度測定手段と、前記温度測定手段の測定温度に基づいて前記加圧プランジャーの次サイクルでの動作タイミングをコントロールする加圧タイムラグ制御手段と、を備えたことを特徴とするダイカスト装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金型のキャビティ内に溶湯を充填した後、加圧プランジャーをキャビティ内に突出させて溶湯を部分加圧するダイカスト装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ダイカスト装置では、金型のキャビティ内に充填した溶湯が冷却されて凝固するときに、その体積が収縮することにより鑄巣が発生する。この鑄巣の発生を防止するために、従来、キャビティ内に充填した溶湯が凝固する前に、加圧プランジャーをキャビティ内に突出させることにより溶湯を部分加圧するものがある（例えば、特公昭60-2947号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記特公昭60-2947号公報のダイカスト装置では、加圧プランジャーの作動による部分加圧開始時間いわゆるタイムラグの設定が、できる限り短くすることが望ましいと表現されているにすぎず、そのタイムラグの設定が明確でないため、加圧プランジャーにより実際に押し湯される実用押し湯量Vが製品形状や金型構造の制約を受け、記述の容量を確保できない場合が多い。特に、実用押し湯量Vを確保できない時の製品密度は、加圧プランジャーの作動による部分加圧開始時間いわゆるタイムラグの影響を大きく受ける。

【0004】詳しくは、短いタイムラグで部分加圧を行えば、実用押し湯量Vが確保できず、当然、押し湯不足になり鑄巣の少ない製品を得ることは困難になる。ここで、製品部のみ、もしくは製品の一部に限定して押し湯効果を調査し、鋳造直後の製品温度（単に製品温度ともいう）と押し湯量の関係をタイムラグをパラメータとして表したところ、図3に示される線図が得られた。図3において、製品温度が変化すると、加圧プランジャーによる押し湯量も変化し、製品温度が高くなるにしたがって装置の最大押し湯量 $V_{max}$ に近づく、また、製品温度を一定としタイムラグを短くしても同様となる。なお、鋳造直後の製品温度と溶湯の凝固開始時間とは密接な関係にある。

【0005】また、図4はタイムラグと製品密度との関

係を鋳造直後の製品温度をパラメータとして表したグラフである。図4において、各製品温度により製品密度が最も高くなる点A、B、Cが存在し、それに応じた最適なタイムラグ $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ がある。なお図4中、 $\rho_0$ はアルミニウムダイカスト合金の真密度である。つまり、溶湯の凝固開始時間に対しタイムラグが早すぎる場合は、射出スリーブ側へも加圧された溶湯が供給され、押し湯量不足が発生し製品密度は上がらず、また遅すぎる場合は、凝固が進み押し湯効果が得られない。一方、溶湯の凝固開始時間は、サイクルタイム、金型の冷却水量水圧、溶湯温度等の変化により変動することから、溶湯の凝固開始時間に対応したタイムラグで加圧を行わないと鑄巣の少ない製品を安定して生産することができない。

【0006】本発明が解決しようとする技術的課題は、溶湯を部分加圧する加圧プランジャーの動作タイミングを適正にコントロールし、鑄巣の少ない高品質の製品を安定して生産することのできるダイカスト装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する請求項1の発明は、金型のキャビティ内に溶湯を充填した後、加圧プランジャーをキャビティ内に突出させて溶湯を部分加圧するダイカスト装置において、溶湯の凝固開始時間と密接に関係する鋳造直後の製品温度を測定する温度測定手段と、前記温度測定手段の測定温度に基づいて前記加圧プランジャーの次サイクルでの動作タイミングをコントロールする加圧タイムラグ制御手段と、を備えたことを特徴とするダイカスト装置である。

## 【0008】

【作用】請求項1の発明のダイカスト装置によると、溶湯の凝固開始時間と密接に関係する鋳造直後の製品温度を測定し、この測定温度に基づいて加圧プランジャーの次サイクルでの動作タイミングをコントロールするので、例えばサイクルタイムや冷却水量、水圧あるいは溶湯温度の変化により、金型に充填した溶湯の凝固開始時間が変化しても、それに対し最適なタイムラグをもって加圧プランジャーを作動させることができる。

## 【0009】

【実施例】本発明の一実施例を図面にしたがって説明する。なお本実施例装置の基本的構成については、前記特公昭60-2947号公報の装置と同様であるから一部省略して述べることにする。ダイカスト装置の概要を型閉じ状態で示した図2の縦断面図において、工場等の床面等に固定した装置の固定台1には、射出シリンダ保持台2、3を介して射出シリンダ4が設置されている。射出シリンダ4内には射出ピストン5が摺動自在に設けられている。射出ピストン5は、射出シリンダ4の両端に開口した第1、第2信号油圧パイプ6、7よりの油圧を受けて射出シリンダ4内を図示左右方向に変位する。

【0010】信号油圧は、図示しない油圧ポンプより入力パイプ8を介して導入され、電磁弁製の油圧切り換えバルブ9によって第1、第2のいずれか一方の信号油圧パイプ6、7に選択供給され、また射出ピストン5によって押し出された射出シリンダ4内の油は、信号圧力の供給されなかった側の信号油圧パイプ7又は6及び油圧切り換えバルブ9を介して出力パイプ10より図示しない油圧ポンプ側へ送り出される。また、第1信号油圧パイプ6の途中に配設された圧力スイッチ11は、その信号油圧パイプ6内の油圧が所定圧以上となった時に、後述する油圧切り換えバルブ42へ電気信号を印加する。前記射出ピストン5の変位は射出棒12を介して射出プランジャー13に伝えられ、射出プランジャー13は射出スリーブ14内を図示左右方向に摺動する。金属溶湯の給湯口15は、射出スリーブ14の上方側面のうち、射出プランジャー13が最も後退した時（図2の状態）に開口する位置に設けられている。

【0011】前記固定台1上に固定した固定型支持体16には、固定型18が固定してある。固定型18は、固定ブロック19と固定中子20とがボルトによって連結されてなる。また前記射出スリーブ14は固定型支持体16および固定ブロック19を貫通して、固定ブロック19の端面に開口している。前記固定型支持体16は、図2では緊締棒22の左端部にしか示されていないが、実際には緊締棒22の右端部にも設けられている。この両固定型支持体16には上下各2本の緊締棒22が架設されている。前記緊締棒22が貫通する可動型支持体23は、固定台1上を図示しないピストンの駆動力を受けて図示左右方向に変位可能となっている。前記可動型支持体23には、側面の締め付け板24と上下の締め付け板25とを介して可動型26が固定してある。可動型26は、上記固定型18と同じく可動ブロック27と可動中子28とがボルトによって連結されてなる。なお可動型26と固定型18とを総称して金型という。

【0012】そして、図示しないピストンの駆動力により可動型支持体23を変位させることによって可動型26を固定型18に密接させ、この両型18、26により製品鑄造用の型空間であるキャビティ30と、このキャビティ30へ溶湯を射出する射出通路31と、この射出通路31とは別の位置でキャビティ30に連通する加圧通路17とが形成される。また、固定型18と可動型26との接合面の所定箇所には、射出通路31より射出された溶湯によって押し出されたキャビティ30内の空気を逃がすエアイベント（符号省略）が形成されている。また、射出通路31のキャビティ30側の端部には通路径を絞る湯口34が形成されており、射出通路31より供給された溶湯が高速となってキャビティ30へ射出される。

【0013】前記キャビティ30の略中心に対応すべく可動ブロック27、可動中子28に形成された円筒孔内

には、加圧プランジャー36が摺動可能に挿入されており、加圧プランジャー36端面よりその前進方向の空間にて加圧通路17が形成されている。この加圧プランジャー36によって、加圧通路17部分の溶湯をキャビティ30内の加圧通路17対向部分（ここを湯溜まり部32と称す）へ押し出すようになっている。

【0014】前記加圧プランジャー36の後端側に設けられた加圧ピストン38は、加圧シリンダ39内を摺動して加圧プランジャー36に前進、後退の変位を与える。加圧シリンダ39には、射出シリンダ4と同様に第3、第4信号油圧パイプ40、41が開口しており、電磁弁製の油圧切り換えバルブ42によって、油圧ポンプ（図示せず）より入力された信号油圧を制御して加圧ピストン38の前進、後退を行うようになっている。この加圧シリンダ39は、前記締め付け板24に固定されており可動型26と一体に移動する。

【0015】また、前記可動ブロック27、可動中子28を貫通して先端がキャビティ30内に臨んでいるエジェクタピン44は、可動型26を後退させて型開きした後に、キャビティ30内で凝固しているダイカスト品を可動型26より押し離すものであり、エジェクタプレート45、押し出しロッド46、押し出しプレート47および押し出し棒48を介して押し出しピストン49の変位を受け、図示左右方向に変位する。なお押し出しロッド46は、可動ブロック27に設けられた図示しない摺動穴内を摺動することによって図示左右方向に移動する。

【0016】前記押し出しピストン49を変位させる押し出しシリンダ50は、射出シリンダ4や加圧シリンダ39と同様に、第5、第6信号油圧パイプ51、52が開口しており、油圧ポンプ（図示せず）より入力された信号油圧を電磁弁製の油圧切り換えバルブ53によって制御し、押し出しピストン49の前進、後退を行うようになっている。

【0017】次に、要部についてダイカスト装置の要部を型開き状態で示した図1の平衡断面図を参照して述べる。鑄造後に型開きした金型の中からダイカスト品（製品ともいう）を取り出す製品取り出し機54の特機位置すなわち後退位置において取り出した鑄造直後の製品59の加圧部分に対向する位置には、その製品の表面温度を非接触で瞬時に測定することのできる赤外線放射温度計55が配設されている。この赤外線放射温度計55によって測定された測定値の検出信号はマイクロコンピュータを主体として構成された加圧タイムラグ制御装置56に入力される。なお赤外線放射温度計55が本発明でいう温度検出手段に相当している。

【0018】加圧タイムラグ制御装置56は、溶湯の充填完了確認として射出プランジャー13の高速切り換えリミットスイッチ57の電気信号を入力とし、加圧プランジャー36の前進・後退を切り換える油圧切り換えバ

ルブ42への電気信号を出力として、充填完了から加圧プランジャー36が動きだすまでの時間（以下、タイムラグ）を前記赤外線放射温度計55の測定温度（ casting 直後の製品温度）に基づいて自動的に最適値にコントロールする。なお加圧タイムラグ制御装置56が本発明でいう加圧タイムラグ制御手段に相当している。

【0019】また前記射出プランジャー13の付近には、その前進完了の直前において作動する高速切り換えリミットスイッチ57が配置されている。この高速切り換えリミットスイッチ57は、その作動によって射出プランジャー13の前進速度を高速に切り換えるとともに、その切り換え信号を加圧タイムラグ制御装置56に10 入力する。

【0020】ここで、タイムラグと製品密度との関係を製品温度をパラメータとして表した図4のグラフより、溶湯の凝固開始時間の代用特性を示す casting 直後の製品温度Tと最適タイムラグSの関係を求め、その関係に近似した下記関係式(1)又は(2)を導く。

$$S = aT + b \quad \dots(1)$$

あるいは

$$S = aT^2 + bT + c \quad \dots(2)$$

なお図4のグラフは casting する製品毎に個々に求められるものであり、従って関係式中のa, b, cは図4から求められる製品毎の定数である。

【0021】引き続き、前記したダイカスト装置による casting 工程について述べる。まず可動型支持体23を前進させることによって型閉じすなわち図2に示されるように可動型26を固定型18に密接させる。次に、溶湯注入器を用いて溶湯を給湯口15より射出スリーブ14内に注湯する。その後、油圧切り換えバルブ9を切り換えて、信号油圧を第1信号油圧パイプ6側に供給して射出ピストン5と共に射出プランジャー13を前進させることにより、溶湯を金型のキャビティ30内へ充填する。

【0022】この時、射出プランジャー13は、高速切り換えリミットスイッチ57の位置までは低速で前進し、このスイッチが作動すると高速に切り換わる。なお、高速切り換え時より充填完了までの時間は一般的には0.1～0.5秒程度で製品により異なるが、ショット毎のばらつきは0.05秒以内のため、本実施例ではこの高速切り換えタイミングを充填完了のタイミングとして代用している。高速切り換えリミットスイッチ57の信号が加圧タイムラグ制御装置56に入力されるのとはほとんど同時に充填が完了する一方、加圧タイムラグ制御装置56は前サイクルの製品温度から求められる加圧プランジャー36の最適タイムラグに基づき加圧プランジャー36の油圧切り換えバルブ42に前進の信号を出力する。すると、加圧プランジャー36が前進し、製品部に押し湯を行い凝固完了時まで加圧し続ける。この場合の押し湯量は、製品温度（凝固開始時間）が変化しても常に最適な加圧タイムラグによるため適正な押し湯量

が得られる。

【0023】製品部の凝固が完了すると、予め決められた時間経過後に、油圧切り換えバルブ42によって信号油圧の切り換えを行い、加圧プランジャー36を後退させた後、可動型支持体23を図2で右方向に後退させることによって型開きすなわち可動型26を固定型18より引き離す。金型が開かれると、図1に示される製品取り出し機54は金型間の所定の位置まで前進し、製品59のバスケット部をチャックする。それと同期して、油圧切り換えバルブ53が作動することによって押し出しピストン49を図2で左方へ移動させ、この押し出しピストン49の移動によってエジクタピン44が製品59を押し出す。

【0024】製品59が金型より押し出されると、製品取り出し機54は図1に示されるように後退し金型間より製品59を取り出す。この製品取り出し機54の後退位置においては、図示されないが光電スイッチ等による製品の有無を検出するとともに赤外線放射温度計55により製品温度を測定し、その値を加圧タイムラグ制御装置56へ出力する。その後、製品取り出し機54は製品59をシュートに置くか、あるいはプレス機等の仕上げ装置に製品59をセットし、1サイクルを終了する。

【0025】なお本実施例装置では、最適加圧タイムラグを計算するのに1サイクル前の製品温度を測定するため、型段取り時や作業停止後の初回サイクルでは前もって決めてあるタイムラグにより加圧を行うものとする。また、金型冷却系統等の異常により製品温度が設定値を越えた場合は、警報を出すか、あるいはダイカスト装置を停止するようにしてある。また、溶湯の充填完了の確認としては、実施例の高速リミットスイッチ57の切り換えタイミングに代え、特公昭60-2947と同様に射出プランジャー13の油圧立ち上がりの圧力の検出を用いることもできる。

【0026】上記したダイカスト装置は、要すれば、製品取り出し機54で金型内より取り出された casting 直後の製品59の温度を赤外線放射温度計55により測定し、その値を次サイクルにおける加圧タイムラグ制御装置56の入力信号として、あらかじめ求めた式(1)あるいは(2)を用い、充填完了からの最適加圧タイムラグを加圧タイムラグ制御装置56内で計算し、次サイクルで充填完了確認の高速リミットスイッチ57の信号が加圧タイムラグ制御装置56に入力された時、最適なタイムラグを加圧プランジャー36の油圧切り換えバルブ42へ出力するものである。

【0027】上記ダイカスト装置によると、溶湯の凝固開始時間と密接に関係する casting 直後の製品温度に基づいて加圧プランジャー36の次サイクルでの動作タイミングをコントロールするので、例えばサイクルタイムや冷却水量、水圧あるいは溶湯温度の変化により、金型に充填された溶湯の凝固開始時間が変化しても、それに対し

7

最適なタイムラグをもって加圧プランジャー36を作動させることができる。従って、製品密度のばらつきを小さく抑えることが可能でその密度が真密度近くに向上することにより、鑄巣の少ない高品質の製品59が得られる。

【0028】本実施例装置で作られた製品と、本実施例装置でタイムラグ制御装置56を使用しないで作られた製品との密度分布を比較した図が図5・図6に示されている。製品はいずれもアルミニウム合金をダイカスト材料として用いた場合のものであり、それぞれ100個の製品を日と時間を変えてサンプリングし、同一箇所の密度を測定して各密度において各々いくつの製品が得られたかを度数で表示したものである。ここで、図5は本実施例装置で作られた製品群の密度分布を示し、また、図6はタイムラグ制御装置56を使用しないで作られた製品群の密度分布を示している。図5・図6から明らかなように、本実施例装置で得られた製品群はタイムラグ制御装置56を使用しないものに比べて、密度のばらつきが小さく抑えられその密度が真密度 $\rho_0$ 近くに向上されていることがわかる。

【0029】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、温度検出手段により溶湯の凝固開始時間と密接に関係する鑄造直後の製品温度を測定し、この測定した温度から加圧プランジ

8

ヤーの次サイクルでの動作タイミングをコントロールするから、製品密度のばらつきを小さく抑えその密度を真密度近くに向上することが可能で、鑄巣の少ない高品質の製品を安定して生産することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ダイカスト装置の要部を型開き状態で示す平面図である。

【図2】ダイカスト装置の概要を型閉じ状態で示す縦断面図である。

【図3】製品温度と押し湯量との関係をタイムラグをパラメータとして表した線図である。

【図4】タイムラグと製品密度との関係を製品温度をパラメータとして表したグラフである。

【図5】本実施例装置で作られた製品群の密度分布を示す図である。

【図6】タイムラグ制御装置を使用しないで作られた製品群の密度分布を示す図である。

【符号の説明】

30 キャビティ

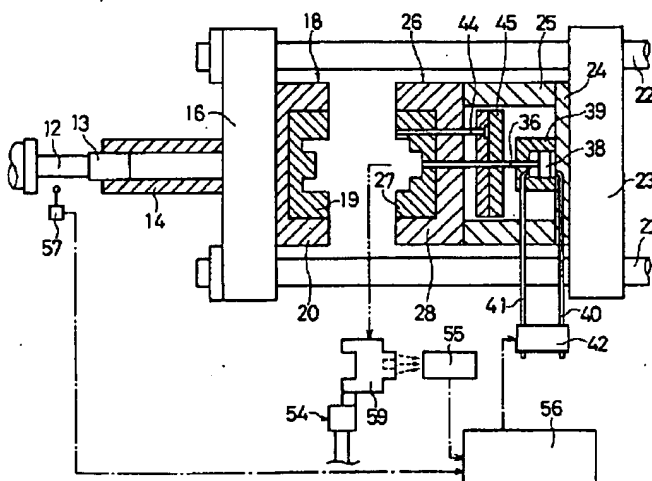
36 加圧プランジャー

55 赤外線放射温度計（温度測定手段）

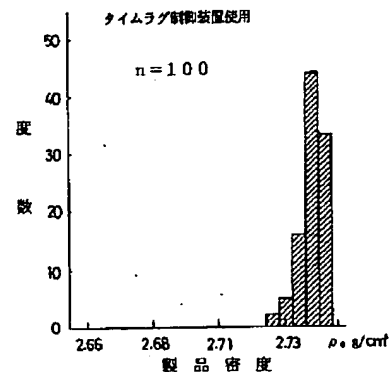
56 加圧タイムラグ制御装置（加圧タイムラグ制御手段）

59 製品

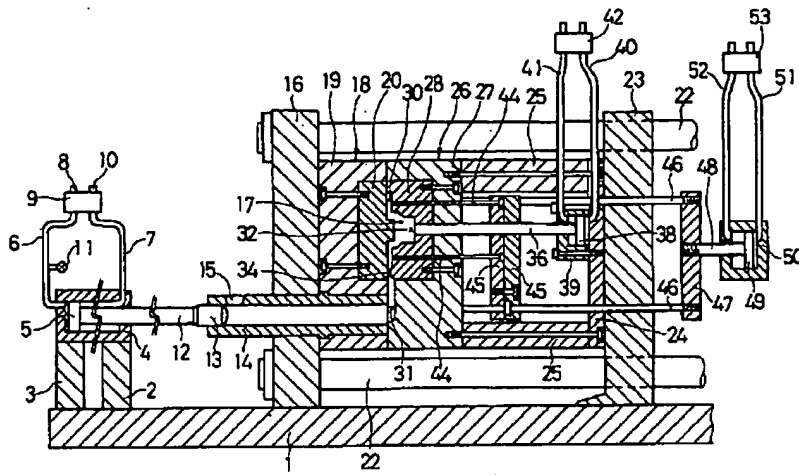
【図1】



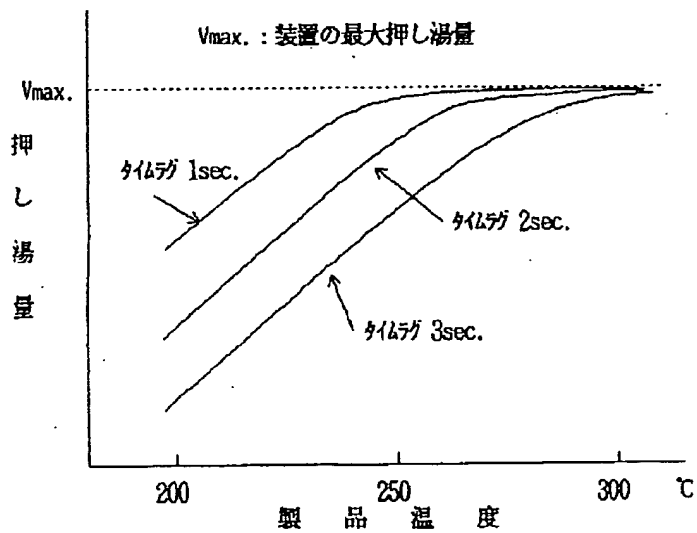
【図5】



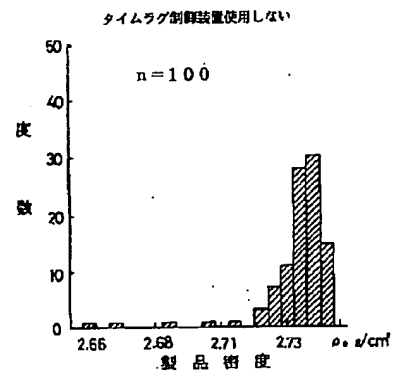
【図2】



【図3】

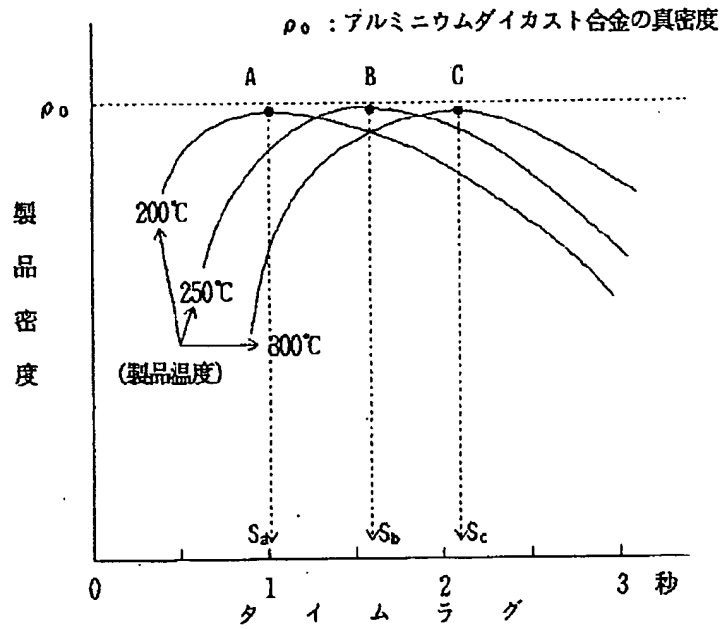


【図6】





【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>  
// B 2 9 C 45/76

識別記号 庁内整理番号  
7365-4F

F I

技術表示箇所